

Requested Patent: JP6194537A

Title: ALIGNING DEVICE FOR MULTIPLE OPTICAL FIBERS ;

Abstracted Patent: JP6194537 ;

Publication Date: 1994-07-15 ;

Inventor(s): TANABE AKIO ;

Applicant(s): FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE ;

Application Number: JP19920359645 19921224 ;

Priority Number(s): ;

IPC Classification: G02B6/255 ; G02B6/40 ;

Equivalents:

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:**To independently align every core of multiple optical fibers 2a and 2b which are connected with each other.

**CONSTITUTION:**Aligning element groups 6 and 13 are constituted so that a plate-like aligning element 7 can be freely slid in a plate direction and may be adjacently arranged. A V-shaped groove 11 for storing and supporting the optical fibers 2a and 2b are formed by the leading end surface 8 of the aligning element 7 and the plate surface 10 of the adjacent aligning element 7. Each aligning element 7 is moved back and forth in the plate direction by the extension/contraction deformation of the piezoelectric element 12. The aligning element 7 of the aligning element group 13 is arranged in a direction orthogonally crossed with the aligning element 7 of the aligning element group 6. The alignment of the connected pair of the optical fibers 2a and 2b are performed by aligning and moving each aligning element 7 of the aligning element group 6 in a direction X and each aligning element 7 of the aligning element group 13 in a direction Y.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-194537

(43) 公開日 平成6年(1994)7月15日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	弁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 6/255		7139-2K		
6/40		7139-2K	G 0 2 B 6/24	3 0 1

審査請求 未請求 請求項の数2(全4頁)

(21) 出願番号 特願平4-359645

(22) 出願日 平成4年(1992)12月24日

(71) 出願人 000005290

古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(72) 発明者 田辺 明夫

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

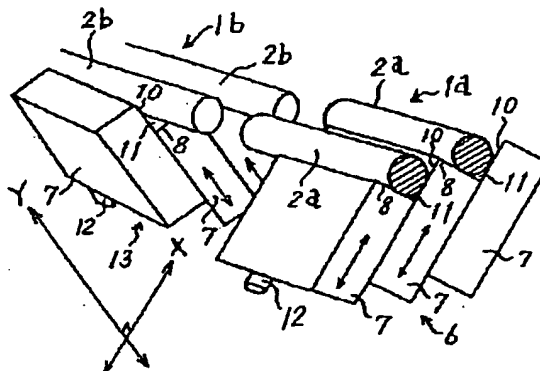
(74) 代理人 弁理士 五十嵐 清

(54) 【発明の名称】 多心光ファイバの調心装置

(57) 【要約】

【目的】 接続する多心の光ファイバ2a, 2bを各心毎に独立に調心する。

【構成】 調心子群6, 13を、板状の調心子7を板方向に摺動自在に隣接配置して構成する。調心子7の先端面8とその隣の調心子7の板面10によって光ファイバ2a, 2bを収容支持するV溝11を形成する。各調心子7は圧電素子12の伸縮変形により板方向に進退移動させる。調心子群13の調心子7は調心子群6の調心子7と交差する方向の向きに配置する。接続対となる光ファイバ2a, 2bの調心は、調心子群6の各調心子7をX方向、調心子群13の各調心子7をY方向に調心移動させることにより行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一方側の多心光ファイバと他方側の多心光ファイバを接続する際に互いに接続し合う多心光ファイバ同士を調心する多心光ファイバの調心装置において、板状をした複数の調心子をその先端側を段違いにして隣接配置するとともに隣り合う一方側の調心子の先端面と他方側の調心子の板面とで光ファイバを収容するV溝を形成し、光ファイバを先端面で支えている各調心子には該調心子を前記先端側の段違いの段差を可変する方向に移動する駆動手段が連係されており、接続する一方側の多心光ファイバを前記V溝内で収容支持する調心子群と他方側の多心光ファイバをV溝内で収容支持する調心子群とは調心子の向きを互いに交差する方向にして配置されている多心光ファイバの調心装置。

【請求項2】 一方側の調心子群と他方側の調心子群に支持されて配列されている多心光ファイバの調心状態を光学系によって2軸方向から観察する調心観察手段を備え、一方側調心子群の各調心子は2軸観察方向の一方軸方向に板方向を合わせ、他方側調心子群の各調心子は2軸観察方向の他方軸方向に板方向を合わせてそれぞれ配置されている請求項1記載の多心光ファイバの調心装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、テープ状多心光ファイバ心線等の多心光ファイバを融着接続する際に、接続する光ファイバ同士を調心（光軸合わせ）する多心光ファイバの調心装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 図4には一般的な多心光ファイバの調心接続方式が示されている。テープ状多心光ファイバ心線1a、1bを融着接続する際には、各多心光ファイバ心線1a、1bを端処理によって多心の光ファイバ2a、2bを露出させ、多心光ファイバ心線1aの光ファイバ2aはV溝ブロック3aのV溝4内に収容して配列し、多心光ファイバ心線1bの光ファイバ2bはV溝ブロック3bのV溝4に収容して配列することで、光ファイバ1a側の多心光ファイバ2aと光ファイバ心線1bの多心の光ファイバ2bとを一括して調心し、この状態で、光ファイバ2aと2bとの突き合わせ領域に放電電極5a、5bから放電エネルギーを与え、この放電エネルギーの熱により、光ファイバ2a、2bの接続端部を溶融し、光ファイバ2a、2bを融着接続している。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、多心光ファイバ2a、2bを融着接続する場合、多心の光ファイバ2aと2bをV溝ブロック3a、3bのV溝4に収容して一括して調心を行うものであるため、調心精度がV溝4の加工精度に左右され、各光ファイバ2a、2bを高精度に調心するのが困難となり、接続損失が大きく

なるという問題があった。

【0004】 本発明は上記従来の課題を解決するためになされたものであり、その目的は、多心の各光ファイバを高精度に調心することができる多心光ファイバの調心装置を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記目的を達成するために、次のように構成されている。すなわち、本発明は、一方側の多心光ファイバと他方側の多心光ファイバを接続する際に互いに接続し合う多心光ファイバ同士を調心する多心光ファイバの調心装置において、板状をした複数の調心子をその先端側を段違いにして隣接配置するとともに隣り合う一方側の調心子の先端面と他方側の調心子の板面とで光ファイバを収容するV溝を形成し、光ファイバを先端面で支えている各調心子には該調心子を前記先端側の段違いの段差を可変する方向に移動する駆動手段が連係されており、接続する一方側の多心光ファイバを前記V溝内で収容支持する調心子群と他方側の多心光ファイバをV溝内で収容支持する調心子群とは調心子の向きを互いに交差する方向にして配置されていることを特徴として構成されており、また、前記一方側の調心子群と他方側の調心子群に支持されて配列されている多心光ファイバの調心状態を光学系によって2軸方向から観察する調心観察手段を備え、一方側調心子群の各調心子は2軸観察方向の一方軸方向に板方向を合わせ、他方側調心子群の各調心子は2軸観察方向の他方軸方向に板方向を合わせてそれぞれ配置されていることも本発明の特徴的な構成とされている。

## 【0006】

【作用】 上記構成の本発明において、一方側の調心子群の各V溝には接続する一方側の各光ファイバが収容され、他方側の調心子群のV溝には接続する他方側の各光ファイバが収容される。この状態で、一方側の調心子群の各調心子を駆動手段により先端側の段違いの段差を可変する方向に移動することにより、V溝内に収容されている光ファイバもその方向に移動して同光ファイバの光軸の位置が調心子の移動方向に変位する。一方、他方側の調心子群の各調心子をその先端側の段違いの段差を可変する方向に移動することにより、その移動方向に他方側の光ファイバの光軸が変位する。一方側の調心子群の調心子と他方側の調心子群の調心子とは向きを互いに交差する方向に配置されているので、一方側の調心子群の調心子と他方側の調心子群の調心子は互いに交差する方向に調心移動するので、一方側の調心子群の各調心子の移動量と他方側の調心子群の各調心子の移動量とを調整することにより、接続する多心光ファイバの接続対となる各光ファイバは独立に調心される。

## 【0007】

【実施例】 以下、本発明の実施例を図面に基いて説明する。図1および図2には本発明の第1の実施例の要部

構成が示されている。これらの図において、テーブル状多心光ファイバ心線1a等の多心の光ファイバ2aを支持する調心子群6は板状をした複数の調心子7をX方向に摺動自在に隣接配置して形成されている。各調心子7はその先端側を段違い状態で配列されており、隣り合う一方側の調心子7の先端面8と他方側の調心子7の板面10とによってV溝11が形成され、この各V溝11に多心の各光ファイバ2aが収容支持される。

【0008】先端面8に光ファイバ2aを支持する各調心子7の底面側には駆動手段として機能する圧電素子12が連係配設されており、この圧電素子12に図示されていない制御装置から駆動電圧を印加することにより、圧電素子12はその電圧の極性と大きさに応じて伸縮変形を行い、この伸縮変形により各調心子7は板方向であるX方向に伸縮移動し、これにより、光ファイバ2aをX方向に調心移動する。

【0009】他方側の調心子群13も複数の調心子7を隣接配置して前記調心子群6と同様に構成されており、この調心子群13の各調心子7は前記調心子群6の各調心子7とその向きを交差する方向、この実施例では直交するY方向の向きに配列されており、この調心子群13の各V溝11にはテーブル状多心光ファイバ1bの各光ファイバ2bが収容支持される。この調心子群13の各調心子7は圧電素子12の伸縮変形により、各調心子7がY方向に伸縮移動し、各光ファイバ2bを独立に調心子7の板方向であるY方向に調心移動する構成となっている。

【0010】前記調心子群6、13の間には光ファイバ2a、2bの調心状態を観察するための光学系の調心観察手段が設けられている。この調心観察手段は図2に示すように、光源ランプ14と、ミラー15と、撮像カメラ16を有して構成されている。光源ランプ14から光源光A、Bが光ファイバ2a、2bを透過して撮像カメラ16に導かれており、光源光Bは調心子群6の各調心子7の板方向と一致するX方向から光ファイバ2a、2bに入射し、光ファイバ2a、2bを透過した後、ミラー15に反射して撮像カメラ16に入り込む。また、光源光Aはミラー15で反射した後、調心子群13の各調心子7の板方向の向きと一致するY方向に進んで光ファイバ2a、2bを透過した後、撮像カメラ16に入り込む。撮像カメラ16により光源光Aを観察することにより、各光ファイバ2a、2bのY方向のずれが周知の画像処理によって求められる。同様に、光源光Bを撮像カメラ16で観察することにより、光ファイバ2a、2bのX方向のずれが画像処理によって求められる。このように、光ファイバ2a、2bを光源光A、Bの2軸方向、つまり、X、Y方向（具体的には光ファイバ2a、2bをX、Y両方向から透過した光源光の経路方向）から観察することにより、光ファイバ2a、2bのX、Y方向のずれが求められるのである。

【0011】これら光源光A、Bの観察による画像処理

によって求められた光ファイバ2a、2bのずれ情報は図示されていない制御装置に送られる。制御装置はこのずれ情報に基づき、対応する調心子群6、13の圧電素子12にずれを修正する電圧が印加され、この電圧により調心子群6における調心子7のX方向の調心移動と調心子群13における調心子7のY方向の調心移動が行われて、接続し合う各光ファイバ2a、2bは軸ずれなく調心される。

【0012】本実施例によれば、各光ファイバ2a、2bは独立して調心が行われるので、従来例のようにV溝ブロック3a、3bで一括的に調心を行う場合に比べ、調心精度が格段に高められ、これにより、極めて接続損失の小さい光ファイバ2a、2bの融着接続が可能となる。

【0013】また、光ファイバ2a、2bの調心を行う場合には、調心子群6の調心子7はX方向に、調心子群13の調心子7はY方向に、つまり、調心子7の板方向に進退移動（圧電素子12の伸縮移動）を行えばよいので、装置構成が簡易となり、装置コストを安価にできるとともに、調心もし易くなり、短時間のうちに高精度の調心作業を終了させることができ、調心作業の作業効率を大幅にアップさせることができる。

【0014】さらに、本実施例では調心状態を光源光A、Bの2軸の観察方向、つまり、X方向とY方向の2方向によって観察し、その一方側の観察方向を調心子群6の調心子7の板方向に一致させ、他方側の観察方向を調心子群13の調心子7の板方向に一致させているので、光ファイバ2a、2bのずれ修正の制御がし易くなり、これにより、圧電素子12の制御回路の構成も簡易化できる。

【0015】図3には本発明の第2の実施例の要部構成が示されている。この実施例は、各調心子群6、13の調心子7を直接隣接して配列配置せずに、調心子7間に固定板17を介設したことを特徴としており、それ以外の構成は前記第1の実施例と同様である。前記固定板17を調心子7間に介設することで、調心子7を板方向に移動するとき、その移動が隣側の調心子7の光ファイバに機械的影響が及ぶのを完璧に防止することができる。

【0016】なお、本発明は前記各実施例に限定されることはなく、様々な実施の態様を採り得る。例えば、上記各実施例では調心子7の駆動手段を圧電素子12により構成したが、この駆動手段は調心子7を板方向に移動できる機構を備えたものであればよく、他の様々な手段を用いて構成することができる。

【0017】また、上記各実施例では、調心子群6の調心子7と調心子群13の調心子7の向きを互いに直交する方向に交差させたが、これを他の角度で交差させるようにしてもよい。この場合には、光ファイバ2a、2bの調心状態を観察する2軸観察方向の角度を調心子群6、13の調心子7間の角度に合わせ、2軸観察方向の一方軸

5

方向を調心子群6の調心子7の板方向に一致させ、2軸観察方向の他方軸方向を調心子群13の調心子7の板方向に一致させることとなる。

【0018】

【発明の効果】本発明によれば、調心子を調心移動させて、接続する多心の光ファイバを単心毎に独立に調心できるようにしたものであるから、従来例のようにV溝ブロックを用いて複数の光ファイバを一括して調心する場合に比べ、調心精度が飛躍的に高められ、これにより、接続損失の極めて小さい良好な光ファイバの融着接続が可能となる。

【0019】また、調心を行う場合には、調心子とその板方向に移動すればよいので、装置構成が簡易となり、本発明の優れた調心装置を安価に提供することができる。

【0020】さらに、前記の如く、調心子を板方向に移動するだけで調心を行うことができるので、調心がし易くなり、調心の作業時間も極めて短時間で済み、調心の作業効率を高めることができるとともに、調心子を調心

6

移動する制御回路の複雑化を避けることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示す要部構成図である。

【図2】同実施例における調心子の配列と調心観察手段の2軸観察方向の関係を示す説明図である。

【図3】本発明の第2の実施例を示す要部説明図である。

【図4】従来の多心光ファイバ調心装置を融着接続を行う放電電極とともに示す説明図である。

【符号の説明】

2a, 2b 光ファイバ

6, 13 調心子群

7 調心子

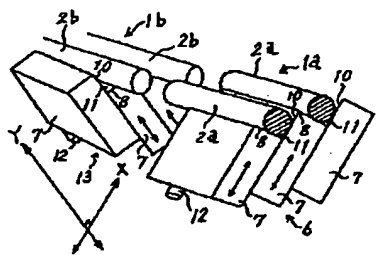
8 先端面

10 板面

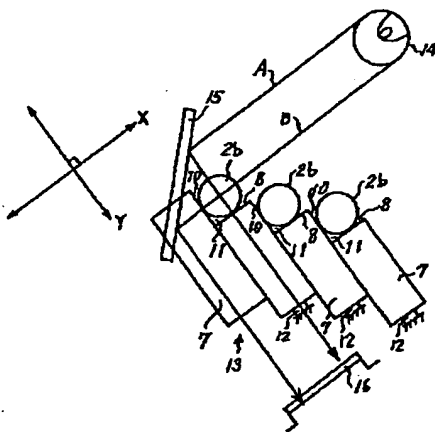
11 V溝

12 圧電素子

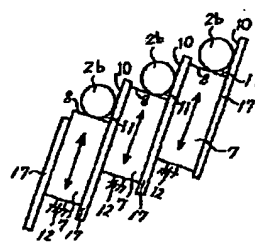
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

